
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 2011/2012

Januari 2012

EEE 332 - PERHUBUNGAN

Masa : 3 Jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUABELAS** muka surat beserta Lampiran **SATU** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM** soalan.

Jawab **LIMA** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Jawab **DUA (2)** soalan dalam Bahagian A dan **DUA (2)** soalan dalam Bahagian B dan **SATU (1)** soalan daripada mana-mana bahagian.

Gunakan dua buku jawapan yang diberikan supaya jawapan-jawapan bagi soalan-soalan **Bahagian A** adalah di dalam satu buku jawapan dan bagi **Bahagian B** di dalam buku jawapan yang lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].

"In the event of any discrepancies, the English version shall be used".

...2/-

Bahagian A : Jawab DUA (2) soalan
Part A : Answer TWO (2) question

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah blok, terangkan konsep asas sistem komunikasi elektronik.

By using the block diagram, explain the basic principle of electronic communication system.

(10 markah/marks)

- (b) Satelit MEASAT 3 memancarkan isyarat pada frekuensi 12 GHz. Hitung jarak gelombang isyarat tersebut. Anggapkan kelajuan cahaya adalah 3×10^8 m/s.

A MEASAT 3 satellite transmitting the signal at 12 GHz. Calculate the wavelength of the signal. Assume the speed of light is 3×10^8 m/s.

(10 markah/marks)

- (c) Sistem WiFi beroperasi pada jalur frekuensi seperti di Jadual 1, tentukan:
WiFi system operating on the frequency band as in Table 1, determine:

- (i) Lebarjalur saluran bagi Saluran 2.
Channel bandwidth of the Channel 2.

- (ii) Lebarjalur sistem WiFi tersebut.
Bandwidth of that WiFi system.

Channel Number	Lower Frequency GHz	Centre Frequency GHz	Upper Frequency GHz
1	2.401	2.412	2.423
2	2.404	2.417	2.428
3	2.411	2.422	2.433
4	2.416	2.427	2.438
5	2.421	2.432	2.443
6	2.426	2.437	2.448
7	2.431	2.442	2.453
8	2.436	2.447	2.458
9	2.441	2.452	2.463
10	2.446	2.457	2.468
11	2.451	2.462	2.473

Jadual 1: Peruntukan Frekuensi Untuk Sistem WiFi

Table 1: Frequency Allocation For WiFi System

(10 markah/marks)

- (d) Jelaskan perbezaan di antara hingar tersekait dan tidak tersekait.

Describe the differences between correlated and uncorrelated noise.

(10 markah/marks)

- (e) Sebuah perintang beroperasi pada suhu 37° Celcius untuk julat frekuensi 5 kHz ke 6 kHz. Hitung kuasa hingar termal dalam Watt dan dBm. (Pekali Boltzmann adalah 1.38×10^{-23} joules/kelvin).

A resistor operating at 37° Celcius for the frequency range of 5 kHz to 6 kHz. Calculate the thermal noise in Watt and dBm. (Boltzmann's is 1.38×10^{-23} joules/kelvin).

(20 markah/marks)

...4/-

- (f) Sebuah penguat rendah hingar mempunyai gandaan 20 dB dan isyarat masukan penguat tersebut adalah 5 mW sementara isyarat masukan hingar adalah -60 dBm. Hitung:

An amplifier has a gain of 20 dB and the input signal power is 5 mW while the input noise power is -60 dBm. Calculate:

- (i) Nisbah isyarat kepada hingar (S/N) bagi masukan.
Signal-to-noise ratio (S/N) for the input.
- (ii) Nisbah isyarat kepada hingar (S/N) bagi keluaran.
Signal-to-noise ratio (S/N) for the output.
- (iii) Angka hingar bagi penguat tersebut.
Noise figure for that amplifier.

(40 markah/marks)

2. (a) Terangkan konsep penerima homodin dan superheterodin.
Explain the concept of homodyne and superheterodyne receiver.

(25 markah/marks)

- (b) Jelaskan bagaimana sistem tanpa wayar dikategorikan.
Explain how the wireless system is categories.

(15 markah/marks)

- (c) Terangkan bagaimana pengesanan FM boleh dilakukan. Berikan contoh penyahmodulatan FM.

Describe how the FM detection can be carried out. Give an example of FM demodulators.

(20 markah/marks)

...5/-

- (d) Litar tertala boleh digunakan sebagai diskriminasi FM, terangkan konsep litar ini dan bagaimana julat linear pengesanan boleh ditambah.

Tuned circuit can be used as a FM discriminator, explain the concept of this circuit and how the linear range of detection can be enhanced.

(20 markah/marks)

- (e) Secara ringkas terangkan operasi litar pemodulat amplitud satu transistor.

Briefly describe the operation of a single transistor amplitude modulation circuit.

(10 markah/marks)

- (f) Pemodulatan frekuensi boleh dijanakan secara terus, jelaskan bagaimana ia boleh dilakukan.

Frequency modulation can be generated directly, explain how it can be done.

(10 markah/marks)

3. (a) Terangkan konsep pemodulatan fasa dan pemodulatan frekuensi.
Explain the concept of phase modulation and frequency modulation.

(10 markah/marks)

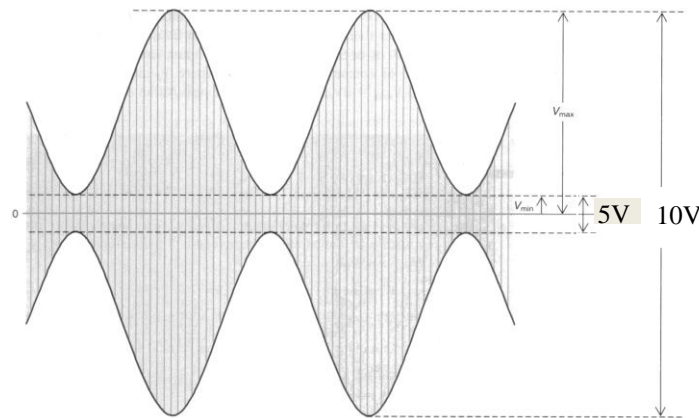
- (b) Pemancar berisyarat $v_x = 50\sin(200\pi \times 10^6(t) + \sin 6\pi \times 10^3(t))$ menggunakan antena 50Ω . Hitung:

A transmitter having the signal of $v_x = 50\sin(200\pi \times 10^6(t) + \sin 6\pi \times 10^3(t))$ using a 50Ω antenna. Calculate:

- (i) Frekuensi pembawa
Carrier frequency
 - (ii) Frekuensi maklumat
Information frequency
 - (iii) Kuasa yang dipancarkan
Transmitted power
 - (iv) Indeks pemodulatan
Modulation index
 - (v) Sisihan frekuensi
Frequency deviation
 - (vi) Lebarjalur berdasarkan fungsi Bessel.
Bandwidth based on Bessel function (40 markah/marks)
- (c) Terangkan konsep pemodulatan amplitud secara matematik.
Explain the concept of amplitude modulation mathematically.

(15 markah/marks)

- (d) Tentukan indeks pemodulatan bagi isyarat AM di Rajah 1.
Determine the modulation index of the AM signal in Figure 1.



Rajah 1
 Figure 1

(5 markah/marks)

- (e) Seorang anggota tentera menggunakan peralatan pemancar terima frekuensi tinggi. Beliau beroperasi pada mod DSBFC dengan indeks pemodulatan adalah 70%. Kuasa yang dipancarkan adalah 1 kW. Sekiranya beliau menukarkan operasi ke mod SSBFC, berapakah kuasa pemancaran yang telah diijamatkan? Adakah sesuai jika beliau hanya memancarkan pembawa sahaja.

A soldier using high frequency transceiver devices. He is operating on DSBFC mode with modulation index of 70%. The transmitted power is 1 kW. If he changes the mode to SSBFC, how much transmission power can be saved? Is it suitable if he just transmitting only the carrier.

(30 markah/marks)

Bahagian B : Jawab DUA (2) soalan
Part B : Answer TWO (2) question

4. (a) Abjad Bahasa Inggeris mengandungi 26 huruf besar, 26 huruf kecil, 10 angka dan 24 aksara khas. Kebarangkalian untuk menggunakan unsur kumpulan yang sama adalah mungkin sama dalam sesuatu dokumen. Kebarangkalian menggunakan huruf besar 2.85×10^{-3} , huruf kecil ialah 5.92×10^{-2} , angka adalah 4.25×10^{-3} dan aksara khas 2.6×10^{-3} . Jika terdapat 5000 aksara dalam dokumen itu, maka kira kandungan maklumat dokumen tersebut.

English alphabet contains 26 capital letters, 26 small letters, 10 digits and 24 special characters. Probability to using element of same group is equally likely in a document. Probability of using capital letter is 2.85×10^{-3} , small letter is 5.92×10^{-2} , digit is 4.25×10^{-3} and special character is 2.6×10^{-3} . If there are 5000 characters in the document then calculate the information content of the document.

(20 markah/marks)

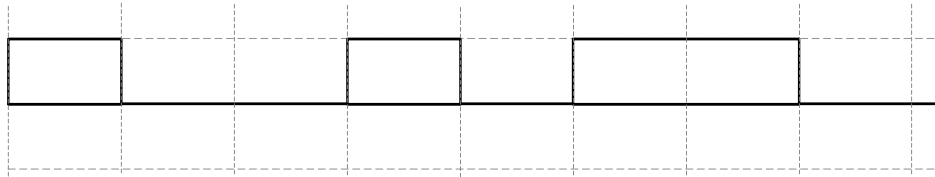
- (b) Mesej teks yang dihantar melalui modem 28.8 kbps, disambungkan ke talian telefon. Lebar jalur talian telefon 300Hz ~ 3200Hz dan minimum SNR yang dibenarkan adalah 30dB. Tentukan sama ada penghantaran adalah bebas ralat atau tidak.

A text message is sent over a modem of 28.8 kbps, connected to a telephone line. Bandwidth of the telephone line is 300Hz~3200Hz and minimum allowable SNR is 30dB. Determine whether the transmission is error free or not.

(20 markah/marks)

- (c) Uni-kutub perwakilan sesuatu perkataan kod 8-bit PCM ditunjukkan Rajah 2 di bawah.

Uni-polar representation of an 8-bit PCM code word is shown Figure 2 below.



Rajah 2
Figure 2

- (i) Tentukan kod rentetan.
Determine the code string.
(15 markah/marks)
- (ii) Apakah perwakilan kod gray bagi rentetan kod ini?
What is the gray code representation of this code string?
(15 markah/marks)

Lakarkan isyarat perwakilan kod gray di atas untuk penghantaran digital skim-skim berikut.

Also draw the signal sketch of the above gray code representation for the following digital transmission schemes.

- (i) Return-to-zero (RZ) kod
Return-to-zero (RZ) code (15 markah/marks)
- (ii) Manchester kod
Manchester code (15 markah/marks)

5. (a) Satu isyarat TV mempunyai jalur lebar sebanyak 4.5 MHz. Isyarat disampel terkuantum dan dikodkan secara binari untuk mendapatkan isyarat PCM. Isyarat disampel pada kadar 20% lebih tinggi daripada kadar pensampelan minimum. Ralat maksimum yang boleh diterima dalam amplitud sampel adalah 0.5% daripada puncak amplitud isyarat. Tentukan:-

A TV signal has a bandwidth of 4.5 MHz. The signal is sampled quantized and binary coded to obtain PCM signal. The signal is sampled at a rate 20% higher than minimum sampling rate. Maximum tolerable error in sample amplitude is 0.5% of peak signal amplitude. Determine:-

- (i) Bilangan bit yang diperlukan untuk mengekodkan setiap sampel.
Number of bits required to encode each sample.

(20 markah/marks)

- (ii) Kadar minimum yang diperlukan bagi lebar jalur penghantaran.
Minimum required transmission bandwidth.

(15 markah/marks)

- (iii) Nisbah hingar isyarat-kepada-pengkuantuman.
Signal-to-quantization noise ratio.

(20 markah/marks)

- (b) Kadar bit input sedikit pemodulat satu adalah 10 Mbps. Frekuensi pembawa pemodulat itu ialah 70 MHz. Tentukan lebar jalur Nyquist minimum dan kecekapan lebar jalur, jika pemodulat ialah

Input bit rate of a modulator is 10 Mbps. Carrier frequency of the modulator is 70 MHz. Determine the minimum Nyquist bandwidth and bandwidth efficiency, if the modulator is

- (i) BPSK
- (ii) QPSK
- (iii) 16 QAM

(30 markah/marks)

Lakarkan juga spektrum keluaran bagi setiap pemodulat.

Also draw the output spectrum for each of the modulators.

(15 markah/marks)

6. (a) Isyarat mesej yang tersebar di seluruh 5kHz ~ 10kHz.

A message signal is spread over 5kHz~10kHz.

- (i) Jika sampel diambil pada selang 60 μ s, maka adalah mungkin untuk mendapatkan kembali isyarat?

If samples are taken at an interval of 60 μ s, then is it possible to recover the signal?

(15 markah/marks)

- (ii) Apakah kadar pensampelan Nyquist isyarat ini?

What is the Nyquist sampling rate for this signal?

(15 markah/marks)

- (b) Isyarat mesej sinus digunakan untuk modulasi kod denyut. Bilangan bit yang diperlukan untuk menyatakan terkuantum sampel 'n'. Tunjukkan bahawa nisbah hingar isyarat-kepada-pengkuantuman ialah $(1.8 + 6 n)$ dB.

A sinusoidal message signal is used for pulse code modulation. Number of bits required to express quantized samples is 'n'. Show that signal-to-quantization noise ratio is $(1.8 + 6 n)$ dB.

(35 markah/marks)

- (c) Amplitud isyarat mesej ialah 10 volt. Isyarat melalui satu 'compander' μ -undang-undang ($\mu = 100$). 'Output Compander' terkuantum secara seragam dengan 8 bit quantizer.

Amplitude of a message signal is 10 volts. The signal is passed through a μ -law compander ($\mu = 100$). Compander output is uniformly quantized with 8 bit quantizer.

- (i) Apakah SQNR?
What is the SQNR?

(20 markah/marks)

- (ii) Jika tahap isyarat ialah 8 volt, maka kod perkataan manakah akan mewakili tahap isyarat ini?

If the signal level is 8 volts then which code word will represent this signal level?

(15 markah/marks)

APPENDIX 1

Bessel Functions of the First Kind, $J_n(m)$															
Modulation Index	Carrier	Side Frequency Pairs													
m	J_0	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7	J_8	J_9	J_{10}	J_{11}	J_{12}	J_{13}	J_{14}
0.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	0.98	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	0.94	0.24	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.77	0.44	0.11	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	0.51	0.56	0.23	0.06	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4	0	0.52	0.43	0.20	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	-0.05	0.50	0.45	0.22	0.07	0.02	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	-0.26	0.34	0.49	0.31	0.13	0.04	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
4.0	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—
5.0	-0.18	-0.33	0.05	0.36	0.39	0.26	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—
5.45	0	-0.34	-0.12	0.26	0.40	0.32	0.19	0.09	0.03	0.01	—	—	—	—	—
6.0	0.15	-0.28	-0.24	0.11	0.36	0.36	0.25	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—
7.0	0.30	0.00	-0.30	-0.17	0.16	0.35	0.34	0.23	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—
8.0	0.17	0.23	-0.11	-0.29	-0.10	0.19	0.34	0.32	0.22	0.13	0.06	0.03	—	—	—
8.65	0	0.27	0.06	-0.24	-0.23	0.03	0.26	0.34	0.28	0.18	0.10	0.05	0.02	—	—
9.0	-0.09	0.25	0.14	-0.18	-0.27	-0.06	0.20	0.33	0.31	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01	—
10.0	-0.25	0.05	0.25	0.06	-0.22	-0.23	-0.01	0.22	0.32	0.29	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01